

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-216126

(43)Date of publication of application : 25.09.1986

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

G11B 20/08

G11B 20/10

(21)Application number : 60-055832

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 22.03.1985

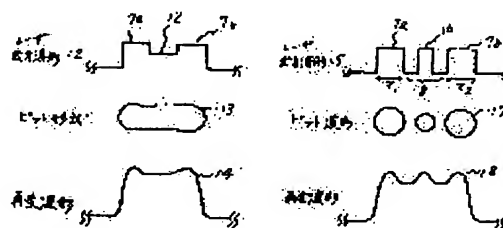
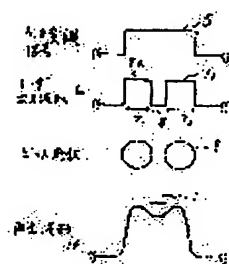
(72)Inventor : SUGIYAMA HISATAKA
SHIGEMATSU KAZUO
MAEDA TAKESHI
SAITO ATSUSHI
TAKASUGI KAZUO

(54) OPTICAL RECORDING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a reproduced waveform having good symmetrical properties between the rise and the fall by changing a modulated signal pulse into a proper pulse waveform to control the laser output.

CONSTITUTION: The pulses 7a and 7b are produced in response to the front and rear edges of an input modulated signal 5, and a pit or domain is formed with the laser output of a pulse train 6 obtained by giving a time interval 8 between both pulses 7a and 7b. In this case, the interval 8 of the train 6 is increased when the pulse width of the signal 5 is increased. Then the indent 11 of a reproduced signal waveform 10 is increased. Thus the laser output 12 which does not give the effect of the heat dispersion so much is applied to the interval 8. Otherwise it is possible to use a laser output waveform 15 where one or several pulses 16 are put into the interval 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-216126

⑬ Int.Cl.⁴

G 11 B 7/00
20/08
20/10

識別記号

庁内整理番号

A-7734-5D
8322-5D
6733-5D

⑭ 公開 昭和61年(1986)9月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 光学的記録方式

⑯ 特 願 昭60-55832

⑰ 出 願 昭60(1985)3月22日

⑱ 発 明 者 杉 山 久 貴 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑲ 発 明 者 重 松 和 男 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
⑳ 発 明 者 前 田 武 志 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
㉑ 発 明 者 斎 藤 温 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内
㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
㉓ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名
最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 光学的記録方式

特許請求の範囲

入力変調信号によりレーザ光の強度を変調して記録媒体に情報を記録する光学的記録方式において、該入力変調信号のパルス波形をそのパルス幅に応じて変形して該レーザ光の強度変調を行なうことを特徴とする光学的記録方式。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明はデータの光学的記録方式に係り、特にパルスの立ち上がり、立ち下がりを変調信号を光ディスク等の記録媒体に記録するのに好適な記録方式に関する。

〔発明の背景〕

従来、パルスの立ち上がり、立ち下がり、をデータとする変調信号、例えば、NPZIコードのような信号を光ディスク等の記録媒体に記録する場合、変調信号そのものでレーザ光の強度を変調していた。つまり、入力信号コードのロジックの立ち上

がり、立ち下がりでレーザ出力のスイッチングを行なっていた。

しかし、この方法では、特に光ディスクのように熱的な性質を利用して信号を記録する場合には記録パルスによつて形成されたピットの前後、後縁にそれぞれ対応した再生信号の立ち上がり、立ち下がりの対称性が、記録パルス幅の増加とともに劣化し、スライスレベルを通して再生パルス幅から記録パルス幅を得る場合に、エラーの原因となり、高い信頼性が得られないという欠点があった。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、上記従来の欠点を除去し、変調信号パルスを適当なパルス波形に変えてレーザ出力を制御し、立ち上がり、立ち下がりの対称性のよい再生波形が得られるような、信頼性の高い光学的記録方式を提供することにある。

〔発明の概要〕

光ディスクでは熱的な性質を利用して情報を記録しており、記録パルスの立ち上がり、立ち下が

(1)

(2)

りにそれぞれ対応する記録媒体上の点、すなわち記録パルスによつて形成されるビットあるいは磁化ドメインの前縁と後縁部分の形成時における温度は、熱拡散の効果により後縁側の方が前縁側よりも高くなる。そのために、ビットあるいはドメインは後縁側に拡がった形状を示し、その再生波形の立ち上がり立ち下がりの波形の対称性が悪くなる。この傾向は記録パルス幅が長くなるにしたがつて強くなる。このような再生波形ではレベルライザーに通して記録パルス幅を検出しようとしてもエラーの発生確率が高く、高い信頼性が得られない。

そこで、本発明では入力パルス幅変調信号の波形を熱拡散の効果を検討した波形に変換し、それをレーザ出力波形として用いる事によつて、立ち上がり、立ち下がりの対称性のよい再生波形が得られる信号（ビットあるいは磁化ドメイン）を記録する。

〔発明の実施例〕

以下、本発明を実施例によつて詳細に説明する。

(3)

また、第1図(A)に示す再生波形4のような前縁、後縁の対称性のよいものを形成する、すなわち熱拡散の影響の小さいビットあるいはドメイン3を形成する短いパルス幅を持つた入力変調信号1に対しては、そのままの波形をレーザ出力波形とし、長い記録パルス幅を持つた入力変調信号5に対しては、(B)、(C)又は(D)に示したようなレーザ出力波形6、12あるいは15を用いる。

第2の方式は、ビットあるいはドメインの形成時における後縁側への熱拡散を考慮して、第2図に示すように、レーザ出力波形として、パルス高21をある時定数で減衰させたもの20を用いる事によつて、記録媒体のレーザ照射部分を一樣な温度分布にするものである。

次に、上記の第1の方式を実現するためのタイムチャートの一例を第3図に示し、さらにこのタイムチャートに従つて、入力変調信号からレーザ出力を得るための回路ブロックの一例を第4図に示す。第4図に示した回路は、2つの遅延回路

(5)

本発明の第1の実施例は、ビットあるいはドメイン形成時において熱拡散の影響を強く受けるパルス幅の長い記録パルスに対して、その前縁と後縁を短いパルス幅のパルスでそれぞれ形成し、両パルスの間に時間間隔を設ける事によつて、後縁側への熱拡散の影響を軽減するものである。すなわち、第1図(B)に示すように、入力変調信号5に対し、その前縁、後縁に対応してパルス7a、7bを作り、両パルスの間に時間間隔8を設けたパルス列6のレーザ出力でビットあるいはドメインを形成するのである。この場合、入力変調信号のパルス幅がさらに長くなると、パルス列6のパルス間隔8が長くなり、再生信号波形10のくぼみ11が大きくなる。そこで第1図(C)に示すように、パルス間隔8の間にも、熱拡散の影響を強く与えない程度のレーザ出力12を与えるようにする。あるいは第1図(D)に示すように、パルス間隔8の間に、1個または数個のパルス16を挿入したレーザ出力波形15を用いることもできる。

(4)

45、46と、その遅延時間を設定する回路44、4つの論理回路47、48、49、50、入力記録パルスによつて動作するカレントスイッチを備えた2つのパルス電流源51、52、プリバイアス供給用のDC電流源53、電流加算回路54、及び半導体レーザ55で構成されている。

以下、第3、4図を用いてその動作を説明する。遅延時間 τ_1 、 τ_2 を遅延時間設定回路44で設定し、入力変調信号24を、設定回路44で指定された遅延時間 τ_1 、 $\tau_1 + \tau_2$ の遅延回路45、46それぞれに通して、 τ_1 遅延信号25と $\tau_1 + \tau_2$ 遅延信号26を得る。次に入力変調信号24と $\tau_1 + \tau_2$ 遅延信号26をAND回路47、NAND回路48それぞれに通してロジック信号27、ロジック信号28をそれぞれ得る。さらに、 τ_2 遅延信号25とロジック信号28をAND回路49に通して、記録ロジック信号29を得る。また、ロジック信号27と τ_1 遅延信号25をAND回路50に通して記録ロジック信号30を得る。記録ロジック信号29でパルス電流源52をス

(6)

スイッチングさせる事によつて、記録ロジック信号29と同様の波形のレーザ駆動電流を得る。さらに、記録ロジック信号30でパルス電流源51をスイッチングさせ、電流加算回路54に入力させる事によつてレーザ出力31を得る事ができる。ただし、パルス電流源51、52のパルス電流値は外部より個々に設定できるものとする。なお、半導体レーザは、該レーザからのレーザ出力を回転する光ディスク上の記録膜に絞り込む光学系、光ディスクからの反射光を検出する光検出系、光ディスク上でのレーザ光の位置調整機構（焦点制御、トラッキング制御）からなる光ヘッドに組込まれている。かかる光ヘッド、その移動機構等からなる光ディスク装置全体の構成は、特開昭58-91536号に詳しく述べられている。

第3図に示すように、本実施例では、入力変調信号24として、4種類のパルス幅 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 （ただし $P_1 < P_2 < P_3 < P_4$ ）から構成される可変調コード信号を用いた。ここで第1図(B)に示すレーザ出力波形の前縁、後縁のパルス7a、

(7)

$$P_1 = 250 \text{ [nsec]}$$

$$P_4 = 300 \text{ [nsec]}$$

であり、 τ_1 と τ_2 の設定については、

ここでは $\tau \equiv \tau_1 = \tau_2$ とし、

設定条件1より

$$\tau \leq 150 \text{ [nsec]}$$

さらに設定条件2より

$$\tau = 100 \text{ [nsec]} \text{ とした。}$$

上記の設定によつて得られたレーザ出力31について述べる。

$2\tau = 200 \text{ [nsec]}$ （一般には $\tau_1 + \tau_2$ ）以下のパルス幅 $P_1 = 150 \text{ [nsec]}$ 、 $P_2 = 200 \text{ [nsec]}$ の入力パルス33、34に対しては、単に τ_2 だけ遅延されるだけで、波形は変化しない記録パルス37、38がそれぞれ記録ロジック信号として得られ、それぞれに対応したパルス41、42をレーザ出力する。

一方、 2τ （一般には $\tau_1 + \tau_2$ ）よりも長いパルス幅 $P_3 = 250 \text{ [nsec]}$ 、 $P_4 = 300 \text{ [nsec]}$ の入力パルス32、35に対しては、 τ_2 遅延さ

(9)

7bそれぞれのパルス幅 τ_1 、 τ_2 の設定条件は

1. 入力可変長コード信号の最小くりかえしパルス周波数 T_{min} に対し、

$$\tau_1 \leq T_{\text{min}}/2 \text{ かつ } \tau_2 \leq T_{\text{min}}/2$$

であること。

第2図の例では、 $T_{\text{min}} = 2T_1$ であり、

$$\tau_1 \leq T_1 \text{ かつ } \tau_2 \leq T_1$$

であることを示す。

2. 設定した録速度（ディスク回転数と記録半径で決定される）と記録パルスレーザ出力パワーに対して、

$$\tau_1 \leq \tau_2 \leq T_1 \leq \tau_1 + \tau_2 \text{ の範囲のパルス (あるいは } \tau_2 \leq \tau_1)$$

幅のレーザパルス出力で、第1図(A)に示すような前縁、後縁の対称性のよい再生波形4が得られること。

本実施例で用いた入力変調コード信号24のパルス幅 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 は、例えば

$$P_1 = 150 \text{ [nsec]}$$

$$P_2 = 200 \text{ [nsec]}$$

(8)

れるだけでなく、さらに前縁側、後縁側と共にパルス幅 τ のパルス7a、7b（一般には前縁側のパルス幅が τ_1 、後縁側が τ_2 のパルス列）と時間間隔8で構成された波形36、39が記録ロジック信号として得られる。レーザ出力としては、パルス電流源51のパルス電流レベルをえることによつて、時間間隔8の部分の出力レベル可変なパルス形状40、43を得る。

得られたビット形状及び再生波形について述べる。

レーザ出力波形41、42に対しては、第1図(A)に示したようなビット形状3、再生波形4を得た。

また、レーザ出力波形40、43については、パルス電流源51の電流レベルをゼロに設定した場合には、第1図(B)に示したようなビット形状9と再生信号10を得た。一方、電流レベルを適切な有限の値を設定した場合には、第1図(C)に示したようなビット形状13と再生波形14を得た。

(10)

このように、入力可変長コード信号をそのままレーザ出力した場合には、パルス幅が200[nsec]以上のパルス32, 35では、立ち上がり、立ち下がりの対称性の悪い再生波形しか得られなかったのに対し、第4図に示した回路に入力可変調コード信号を通してレーザ出力することによつて、第1図に示すような立ち上がり、立ち下がりの対称性のよい再生波形を得ることができた。

第1の方式の実現例としては他に、入力変調信号を構成する種々のパルス幅のパルスに対し、それぞれに対応するレーザ出力波形をROM (Read Only Memory) にあらかじめ記憶して置き、それらを入力変調信号に同期させて出力させてもよい。

次に、第2の方式を実現するための回路ブロックの一例を第5図に示す。

第5図の回路ブロックの構成について述べる。56は微分回路57の時定数 τ を設定する回路、58は微分波形の正電圧の部分を取り出すレベルスライス回路、59は入力パルスに対して設定した正電圧のパルスを出力する電圧レベル設定回路、

(11)

1. 第2図に示したように、ピットあるいはドメインの形成時における後縁側への熱拡散の効果を補償した減衰の傾き21を与える時定数 τ にする。

本実施例では、設定した線速度、記録媒体上での最大照射レーザパワーに対して、 $\tau = 300$ [nsec]と設定することにより、入力可変長コード信号24を構成する4種のパルス幅の信号パルス32, 33, 34, 35それぞれに対し、第2図に示すような立ち上がり、立ち下がりの対称性のよい再生波形23が得られた。

(発明の効果)

本発明によれば、記録信号パルスの前縁、後縁にそれぞれ対応した、再生波形の立ち上がり、立ち下がりの対称性をよくすることができるので、パルスの立ち上がり、立ち下がりを変数とする変調記録信号を記録媒体に記録再生する場合に、エラーを少なく、かつ、高い信頼性を得ることができる。

図面の簡単な説明

(13)

60は電圧加算回路、61は電圧-電流変換回路、63はバイアス入力電流波形に対応したレーザ駆動電流を出力するパルス電流源、62はDcブリバイアス電流源、64は電流加算回路、65は半導体レーザである。

第6図に示した各回路の出力信号を用いて、第5図の回路ブロックの動作を説明する。

入力変調信号24は、設定時定数 τ の微分回路57で微分され、微分出力波形信号66となる。この信号66はレベルスライス回路で正電圧の部分だけ取り出され、67のような波形の信号となる。この信号67に、入力信号24に同期した正電圧パルス信号を加えて、さらに電流変換してバイアス電流入力信号68を得る。バイアス電流入力信号68をパルス電流源63に投入して、電流増幅をする事によつてレーザ出力電流さらにレーザ出力を得る。この方式の^{具体}例を次に述べる。入力変調信号として、第3図に示した可変調コード信号24を用いた。時定数 τ の設定条件として、

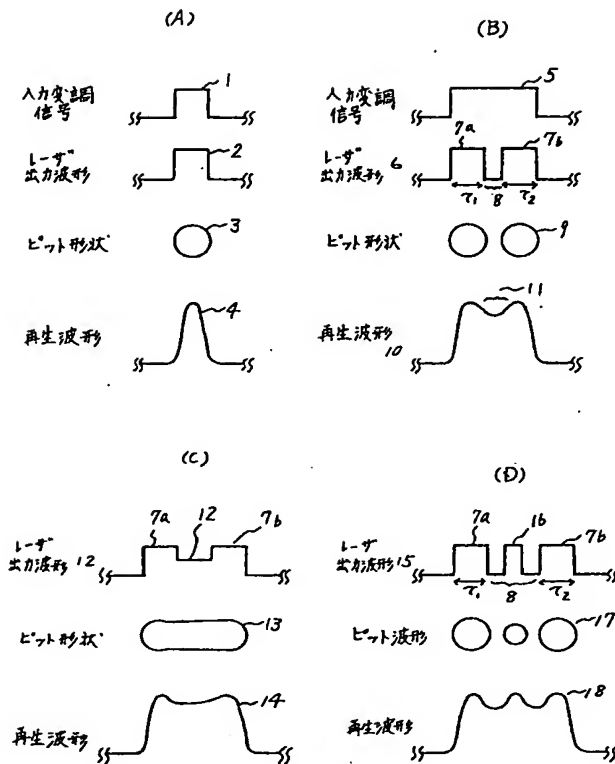
(12)

第1図は本発明の第1の実施例を説明する図、第2図は、本発明の第2の実施例を説明する図、第3図は、第1の実施例を実施するための回路の動作を説明するためのタイムチャート、第4図は、本発明の第1の実施例を実施するための回路構成を示すブロック図、第5図は、第2の実施例を実施するための回路構成を示すブロック図、第6図は、その入出力信号を示すタイムチャートである。

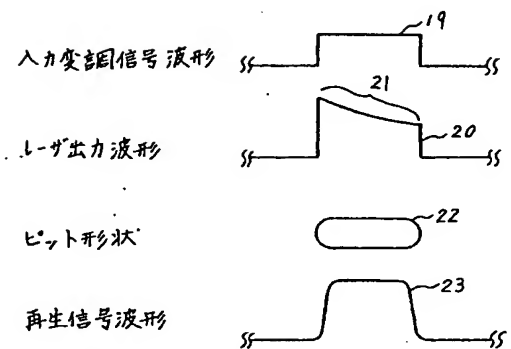
代理人 弁理士 小川勝男

(14)

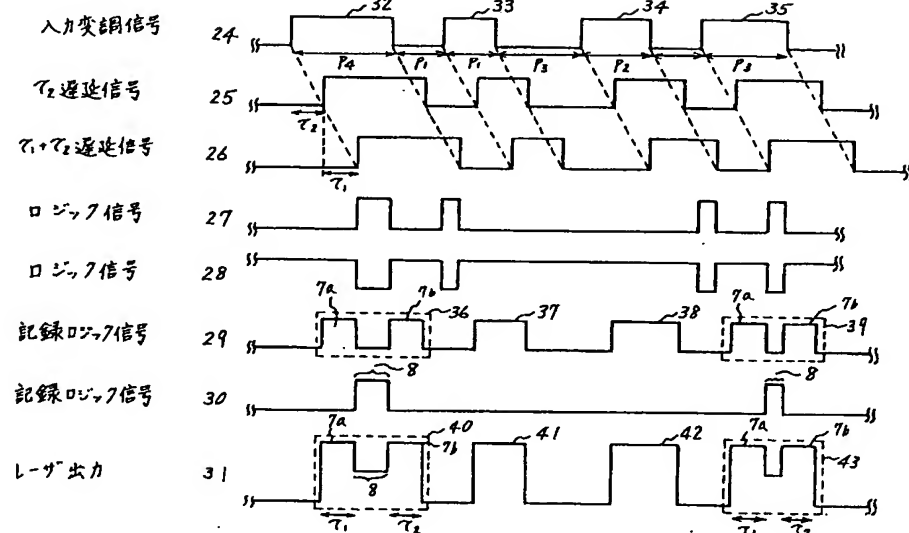
第 1 図



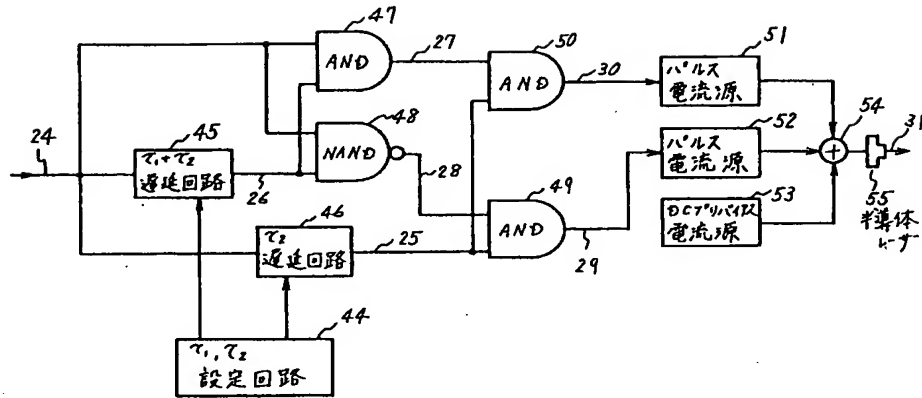
第 2 図



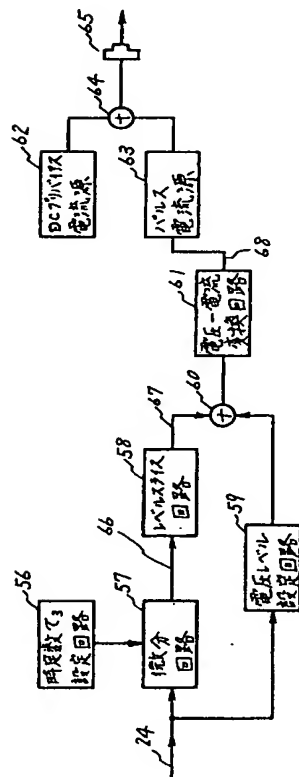
第 3 図



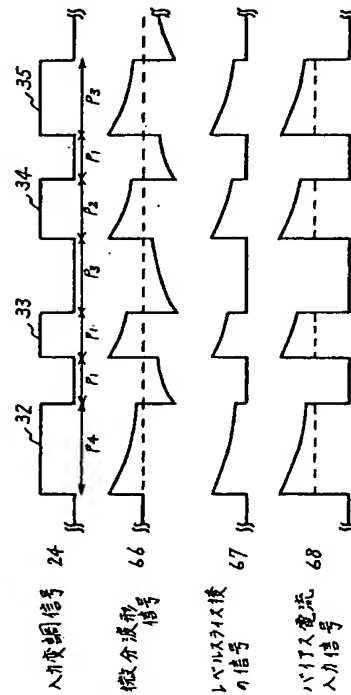
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第1頁の続き

②発明者 高 杉 和 夫 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中
央研究所内

平成 4. 7. 15 発行
手 続 補 正 書

平成 4 年 3 月 19 日

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 60 年特許願第 55832 号(特開昭
61-216126 号, 昭和 61 年 9 月 25 日
発行 公開特許公報 61-2162 号掲載)につ
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ
たので下記のとおり掲載する。 6 (4)

Int. Cl. 1	識別 記号	庁内整理番号
G11B 7/00 20/08 20/10		A-9195-5D 8322-5D 7923-5D

特許庁長官 殿

事件の表示

昭和 60 年 特 許 願 第 55832 号

発 明 の 名 称 光 学 的 記 録 方 法

補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 称 (510) 株式会社 日立製作所

代 理 人

居 所 〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号

株式会社 日立製作所 内

電 話 東京 3212-1111(大代表)

氏 名 (6850) 井 理 士 小 川 勝 男

補正の対象

明細書の発明の名称の欄及び特許請求
の範囲の欄。

補正の内容

1. 発明の名称を「^{コウガクテキロクホウ}光学的記録方法」
に補正する。
2. 特許請求の範囲を別紙の通り補正
する。

特許庁
- 10 -

特許請求の範囲

1. 強度を変調したレーザ光を照射し、該光によ
る熱的作用により記録媒体に情報を記録する光
学的記録方法において、入力信号のパルス波形
をパルス幅に応じて変形して該レーザ光の強度
変調を行う光学的記録方法。

2. 前記記録媒体が光ディスクであることを特徴
とする特許請求の範囲第1項記載の光学的記録
方法。

3. 前記入力信号のパルス波形のパルス幅が、一
定長さを超えると時のみ、パルス波形を変形す
る特許請求の範囲第1項又は第2項記載の光学
的記録方法。

4. 前記入力信号のパルス波形の前縁部及び後縁
部にそれぞれ対応する2個のパルスを形成し、
これら2個のパルス波形をもって、レーザ光強
度を変調する特許請求の範囲第1項乃至第3項
のうちのいずれかに記載の光学的記録方法。

5. 前記入力信号のパルス波形の前縁部及び後縁

部にそれぞれ対応する2つのパルス波形、およ
びこれらの間にある上記2つのパルス高よりも
低いパルス高のパルス波形をもって、レーザ光
強度を変調する特許請求の範囲第1項乃至第3
項のうちのいずれかに記載の光学的記録方法。

6. 前記入力信号のパルス波形の前縁部及び後縁
部にそれぞれ対応する2つのパルス波形、およ
びこれらの間にある上記2つのパルス幅よりも
短いパルス幅のパルス波形をもって、レーザ
光強度を変調する特許請求の範囲第1項乃至第
3項のうちのいずれかに記載の光学的記録方法。

7. 前記入力信号のパルス波形のパルス高を、特
定時定数で減衰させたパルス波形をもって、レ
ーザ光強度を変調する特許請求の範囲第1項乃
至第3項のうちのいずれかに記載の光学的記録
方法。

8. 前記入力信号の1つのパルス波形を複数のパ
ルス波形に変形し、該複数のパルス波形をもっ
て、レーザ光強度を変調する特許請求の範囲第

平成 4. 7. 15 発行

1 項乃至第 3 項のうちのいずれかに記載の光学的記録方法。